

**EVALUACION DE LA UBICACIÓN DE LAS TRAMPAS EN LA CAPTURA
DE INSECTOS RELACIONADOS CON EL *ANILLO ROJO* DE LA PALMA
ACEITERA.**

IVAN DIAZGRANADOS NUÑEZ



**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
SANTA MARTA D.T.C.H.**

1995



**EVALUACION DE LA UBICACIÓN DE LAS TRAMPAS EN LA CAPTURA
DE INSECTOS RELACIONADOS CON EL *ANILLO ROJO* DE LA PALMA
ACEITERA.**

IVAN DIAZGRANADOS NUÑEZ

Memoria de grado presentada como requisito parcial para optar al titulo de Ingeniero

Agrónomo

Director de Memoria de Grado

ADALBERTO MENDEZ

Ing. Agrónomo

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
SANTA MARTA D.T.C.H.**

1995

~~Tes.~~
~~927-I.A.~~
~~D542e~~

IA 00359

019465

Articulo 147 literal F del reglamento interno de la Univesidad del Magdalena:

**El Presidente de memoria de grado y el consejo examinador no serán
respomsables de las ideas y criterios emitidos por el autor.**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado


JORGE ARAGON TINOCO
Jurado


LUIS CABRALES MARTINEZ
Jurado

Santa Marta, Noviembre de 1995

DEDICATORIA

Dedico esta tesis muy especialmente a Dios; a mi padre Clemente, a mi madre Betty, y a mi hermana Ana Cecilia, y a todas aquellas personas que me ayudaron a pensar de una mejor manera para salir siempre adelante.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su más sincero agradecimiento:

ALFREDO Y JOSÉ LACOUTURE DANGOND.

ADALBERTO MENDEZ. I.A. Director de memoria de Grado

JORGE ARAGON TINOCO. I.A. M.Sc. Jurado del presente trabajo y profesor del cultivo de Palma de Aceite de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad del Magdalena.

LUIS CABRALES. I.A. M.Sc. Jurado del presente trabajo y profesor de Fitopatología y Microbiología de la Universidad del Magdalena.

EVERT DAZA PEREA I.A. M.Sc. Asesor Estadístico y profesor del área de estadística de la Universidad del Magdalena.

Además, quiero agradecer a los que colaboraron de alguna u otra forma en la realización de este trabajo. Por otra parte quiero anotar a aquellos que sintieron aversión a la realización del mismo, porque ayudaron al enriquecimiento de esta experiencia.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	1
1. REVISION DE LITERATURA	4
1.1 BIOLOGIA Y HABITOS DEL INSECTO	5
1.1.1 Hábitos del <u>R. palmarum</u>	5
1.1.2. Hábitos de <u>Metamasius</u>	7
1.2. COMPARACION DE LAS POBLACIONES DE <u>R. palmarum</u> y <u>M. hemipterus</u> .	8
1.3. CONTROL	9
1.3.1. Tipos de Trampas	10
1.3.2. Localización de las trampas	15
1.3.3. Atrayentes	15
1.3.3.1.feromona	17
2. MATERIALES Y METODOS	19
2.1. EVALUACION DE CEBOS	20
2.2. LOCALIZACIÓN DE LAS TRAMPAS	21
2.3. PORCENTAJE DE LA POBLACION DE <u>M. hemipterus</u> Y <u>R. palmarum</u> PORTADORES DEL NEMATODO.	22

	Pag.
3. RESULTADOS	24
3.1. EVALUACION DE LOS CEBOS	24
3.2. LOCALIZACION DE LAS TRAMPAS	26
3.2.1. Efecto de la localización de las trampas sobre la captura de <u>R. palmarum</u> .	26
3.2.2. Efecto la localización de las trampas sobre la captura del <u>Metamasius hemipterus</u> .	37
3.3. PORCENTAJE DE LA POBLACION DE <u>M. hemipterus</u> y <u>R. palmarum</u> PORTADORES DEL NEMATODO.	44
3.3.1. Verificación de la presencia del nemátodo <u>R. cocophilus</u> en el cuerpo del <u>R. palmarum</u> .	44
3.3.2. Verificación de la presencia del Nemátodo <u>Rhadinaphelenchus cocophilus</u> en el cuerpo del <u>Metamasius hemipterus</u> .	46
4. DISCUSION	48
4.1. EVALUACION DE CEBOS	48
4.2. LOCALIZACION DE LAS TRAMPAS	49
4.2.1. Efecto de la localización de las trampas sobre la captura de <u>R. palmarum</u> .	49
4.2.2. Efecto la localización de las trampas sobre la captura del <u>Metamasius hemipterus</u> .	52
4.3. PORCENTAJE DE LA POBLACION DE <u>M. hemipterus</u> y <u>R. palmarum</u> PORTADORES DEL NEMATODO.	54
4.3.1. Verificación de la presencia del nemátodo <u>R. cocophilus</u> en el cuerpo del <u>R. palmarum</u> .	54
4.3.2. Verificación de la presencia del nemátodo <u>R. cocophilus</u> en el cuerpo del <u>Metamasius hemipterus</u> .	56

	Pag.
5. CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFIA	59

LISTA DE TABLAS

	Pag.
TABLA 1. Utilización del análisis de varianza para evaluar las distintas formulaciones de cebos en la captura del <u>R. palmarum</u> .	28
TABLA 2. Interpretación estadística del efecto de los distintos cebos en la captura del <u>Metamasius hemipterus</u> . Aplicando análisis de varianza	29
TABLA 3. Prueba de Tuckey para medir el efecto de las distintas formulaciones de cebos del preensayo para la captura del <u>M. hemipterus</u> .	30
TABLA 4. Población total de <u>R. palmarum</u> capturados durante la evaluación de tres posiciones de trampas.	33
TABLA 5. Aplicación del análisis de varianza para evaluar el efecto de las tres posiciones de trampas sobre la captura del <u>R. palmarum</u> .	36
TABLA 6. Población total de <u>Metamasius hemipterus</u> capturados durante la evaluación de las tres posiciones de trampas.	38
TABLA 7. Aplicación del análisis de varianza para evaluar el efecto de las tres posiciones de trampas sobre la captura del <u>R. palmarum</u> .	40

TABLA 8. Aplicación de la prueba de Tuckey para interpretar el efecto de las tres posiciones de trampas evaluadas en la captura del <u>M. hemipterus</u> .	41
TABLA 9. Prueba de Tuckey para interpretar el efecto del tiempo sobre las tres posiciones de trampas en la captura del <u>M. hemipterus</u> .	42
TABLA 10. Número de <u>R. palmarum</u> positivos al Nemátodo <u>R. cocophilus</u> capturados por lote.	45

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 1. Resultado de las distintas capturas de <u>R. palmarum</u> en el preensayo según los tratamientos.	25
FIGURA 2. Resultado de las distintas capturas de <u>M. hemipterus</u> en el preensayo según los tratamientos.	27
FIGURA 3. Comparación de las capturas de <u>R. palmarum</u> registradas en las tres posiciones de trampas evaluadas por mes.	32
FIGURA 4. Comparación de las capturas de <u>M. hemipterus</u> registradas en las tres posiciones de las trampas evaluadas por mes.	43
FIGURA 5. Número de <u>R. palmarum</u> positivo al nemátodo <u>R. cocophilus</u> según la posición de las trampas	47

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la hacienda “Delicias” localizada en el corregimiento de Tucurín, municipio de Ciénaga (Magdalena). El presente estudio comprendió dos fases: En la primera o pre-ensayo, se utilizaron 78 hectáreas, en las cuales se distribuyó una trampa cada 2.8 Hectáreas para las capturas del R. palmarum y del M. hemipterus. Se evaluaron seis tratamientos utilizando un diseño de series de tiempo completamente al azar (A, B, C, D, E y F), con el fin de establecer cual de las formulaciones de cebos era mas efectiva en la captura de los insectos antes mencionados para utilizarlos posteriormente en el ensayo. A las trampas que contenían los tratamientos A, B, C y D se les agrego 0.5 litros de melaza, 100 g de caña de azúcar y 1.2 g de feromona de agregación (Rhynekolure, ASD de Costa Rica)(12); mientras que las trampas representadas por los tratamientos, E y F, solo contenían 0.5 litros de melaza y 1.2 g de feromona de agregación. La frecuencia del cambio de cebo se realizó según cada tratamiento, de la siguiente manera: En el tratamiento A se realizó el cambio de la melaza a los 15 días. En el tratamiento B se cambio la caña a los 15 días. En el C se cambio la caña y la melaza a los 30 días. En

el D se cambio la caña y la melaza a los 15 días. En el E se cambio la melaza a los 15 días; y en el F se cambio la melaza a los 30 días. La revisión de todos los tratamientos y el conteo de los insectos se realizo diariamente.

En la segunda fase o ensayo, se utilizaron 150 has, en las cuales se repartió 1 trampa cada 5 hectáreas. Se evaluaron tres posiciones de trampas utilizando un diseño estadístico de series de tiempo completamente al azar para establecer cual de las ubicaciones registraba mayor captura de insectos, es así: como se colocaron 10 trampas en estipes (testigo); 10 se ubicaron sobre la palera y 10 en la parte inferior de la palera. A cada una de las trampas se les agregó como cebo 1.5 litros de melaza, 400 gr. de caña de azúcar y 1.2 g de feromona de agregación (Rhynekolure, ASD de Costa Rica)(12). Las trampas se revisaban semanalmente para realizar el conteo de R. palmarum y M. hemipterus capturados. Posteriormente, una vez contabilizados los insectos, se colocaban en una solución de agua mas jabón industrial durante 24 horas para verificar la presencia del nemátodo R. cocophilus en la parte externa de los insectos. Luego se procedió a disectarlos y situarlos en un tamiz donde entraban en contacto con la solución jabonosa para después de pasadas las 24 horas requeridas observar si se presentaba o no el nemátodo en la parte interna de los insectos.

En el pre-ensayo no se encontró una diferencia significativa entre los distintos tratamientos para la captura de Picudos, pero matemáticamente se encontró que las

no inundables en época lluviosa. 4. Aunque no se encontró el M. hemipterus como portador del nemátodo, debe seguirse monitoreando.

INTRODUCCION

La enfermedad del Anillo Rojo se presenta en la palma de coco y la palma de aceite. En este último cultivo ha adquirido una gran importancia económica debido a su diseminación por todas las zonas donde se cultiva la palma de aceite en el país, a tal grado que Griffith (1987) citado por Cabrales y Ulloa (1) lo consideró como la mas seria amenaza para el cultivo de la Palma Aceitera en Colombia.

Hasta ahora, esta enfermedad tiene como vector mas importante al insecto Rynchophorus palmarum (Griffith et al ,1987); el cual puede portar el nemátodo en la parte interna y/o externa de su cuerpo. Pero cabe anotar que últimamente se ha encontrado el Metamasis hemipterus como portador del R. cocophilus en la zona de los Llanos Orientales según lo descrito por Calvache et al (2).

Es así como se ha enfocado el control de esta enfermedad en la colocación de un adecuado sistema de trampeo. y en la erradicación del inoculo presente en el campo (erradicación de plantas enfermas)(Griffith, 1987 y Chinchilla, 1992, (5); Sanchez-

Potes, (11); Posada y Aaron, (9)). El sistema de trampeo tiene como objetivo fundamental, conocer la fluctuación de poblaciones en diferentes áreas de una plantación, y según este propósito establecer un número determinado de trampas que nos permita ejercer un control eficaz sobre las poblaciones de insectos vectores. Sin embargo, se debe tener en cuenta que este sistema sólo reduce las poblaciones pero jamás las acaba por completo. Como se encontró en un estudio realizado por Calvache et al (3) en los llanos orientales donde en una población conocida de R. palmarum solo se llegó a recuperar el 52% de los vectores utilizando trampas con feromonas. Este estudio indica que al utilizar un sistema de trampeo con feromonas se corre el riesgo de atraer insectos potencialmente vectores de los alrededores que al no ser capturados por las trampas posiblemente aumenten la probabilidad de apariciones de plantas enfermas con Anillo Rojo; esto sumado a que el sistema de trampeo siempre dependerá de factores variables como el hábito del insecto, características del atrayente, el tipo de trampa y las condiciones medioambientales. Por consiguiente, el presente trabajo se justifica para coadyuvar con el paquete tecnológico que permita tener información relacionada con el sistema de trampeo para el control del *Anillo Rojo*, ajustado a las características ambientales de la región palmera del norte del departamento del Magdalena (Zona Bananera - Tucurín).

Todo lo anterior hace pues necesaria la realización del presente trabajo con los siguientes objetivos: 1. Evaluar la ubicación de las trampas tradicionalmente

colocadas en el estipe con respecto a otras colocadas en la parte inferior y superior de la palera. 2. Verificar la presencia del nemátodo R. cocophilus en la parte interna y/o externa de los insectos R. palmarum y M. hemipterus. 3. Evaluar cual es el cebo más atractivo para los insectos R. palmarum y M. hemipterus.

1. REVISION DE LITERATURA

El anillo rojo como enfermedad de la palma africana toma gran importancia por dos aspectos, a decir, el primero consiste en el camino hacia a la muerte que recorre la palma una vez se establece el nematodo **R. cocophilus**. El cual invade el tejido, iniciando la infestación en la región de la corona, inmediatamente comienza su desplazamiento hacia la base y en la región del estipe en la periferia del cogollo donde existe una elevada concentración de CO₂ el cual siempre se mueve a través del flujo de transpiración por las células del xilema. A medida que avanza la enfermedad los conductos del xilema se obstruyen por la formación de tilosas evitando el movimiento del CO₂ y posteriormente produciendo la muerte de la planta.

El otro factor bastante importante al cual hay que mencionar se refiere a los insectos COLEOPTEROS: CURCULIONIDOS que tienen como hábitos llegar a los tejidos expuestos de la palma, los que además guardan una relación muy estrecha con el nematodo agente causal de esta enfermedad (11).

De estos insectos se han encontrado varios como portadores del nemátodos en distintas regiones palmeras de COLOMBIA como es el caso del Metamasius hemipterus y el Linnobaris sp., pero hasta ahora solo se considera como el vector mas importante el Rhynchophorus palmarum quien puede cumplir su ciclo biológico dentro del tejido interno de la palma y puede llevar el nematodo dentro o fuera de sus cavidades.(11)

Hagley (7) observo que la mayor población del R. palmarum coincidió con la época de mayor aparición de casos de la enfermedad cuyos resultados coincidieron con los obtenidos por Cabrales y Ulloa(1) en la COSTA ATLANTICA. Por otra parte Hagley encontró que otros coleópteros con hábitos parecidos al R. palmarum presentaron el nematodo como es el caso del M. hemipterus antes mencionado y la HOLOLEPTA.

1.1. BIOLOGIA Y HABITOS DEL INSECTO

1.1.1 **Hábitos del R. palmarum** El R. palmarum es un insecto que pertenece a la familia CURCULIONIDAE dentro del orden COLEOPTERA y sus nombres comunes son: GUALPA, CUCARRON, GORGOJO CIGARRON, PICUDO Y CASANGA.

El adulto es un picudo de 45 a 60 mm de largo, de color negro. La cabeza termina en un pico alargado (de allí su denominación picudo) de 10-12 mm de largo, lo cual también es una característica de la familia a la cual pertenece. Los elitros son cortos y no llegan a cubrir los últimos segmentos abdominales, estos además poseen 9 surcos abdominales. Los machos se diferencian de la hembras por poseer en la región dorsal del pico, pelos rígidos a manera de bigote. Las hembras ovipositan hasta 5 huevos por día en las heridas localizadas en la base del raquis o en los agujeros realizados por el pico para alimentarse y ovipositar. Durante toda su vida puede ovipositar 250 huevos. Transcurridos 3 días se produce la eclosión de las larvas e inmediatamente realizan galerías en los tejidos. Las larvas atraviesan por 9 estadios y completamente desarrolladas pueden llegar a medir hasta 60 mm, tiene coloración blanca cremosa y carecen de patas, siendo los segmentos del cuerpo arrugados con espiráculos bien marcados. La cabeza es fuertemente esclerosada con mandíbulas fuertes y negras. En condiciones de campo el estado larvario tiene una duración de 45 días. Antes de salir del estado de larva construye una cápsula con fibras de planta, cerca de la parte exterior del estipe, para facilitar la salida del adulto. La prepupa es similar al adulto con una longitud de 55 mm. El ciclo biológico tiene una duración de huevo a pupa de 57 días y el adulto tiene una longitud promedio de 50 días . (6)

El R. palmarum puede alimentarse y ovipositar en los siguiente hospedantes alternos: Cocos nucifera, Acrocomia aculata, Attalca cohume, Areodaxa oleracea; además de la Caña de azúcar, papayo, mango, árbol del pan, anon, Chirimoya, Aguacate, naranja guayaba, piña y Banano. (11).

1.1.2. ***Hábitos del Metamasius*** Este insecto llega inmediatamente después de realizar el corte de hojas a la superficie del corte o a la herida de la palma u hoja eliminada para alimentarse de ella y ovipositar.

Los estados de las larvas y pupas se desarrollan en las bases peciolares de la palma o en los raquis de las hojas cortadas, localizadas en las paleras. La mayor concentración de adultos del M. hemipterus sobre una herida fresca, se presento entre las 24 y 72 horas después del corte, aunque estos pueden permanecer sobre los cortes hasta por 14 o 16 días,

En uno de los reconocimientos realizados en un lote con alta incidencia de anillo rojo en los llanos orientales, sobre 200 palmas y 5 bases peciolares por palma se encontró que el 99% de las palmas tenían algún estado de desarrollo de M. hemipterus; y de las 1000 bases peciolares analizadas, solo el 72.3% estuvo afectado por el insecto.(4)

Por su parte el 100% de los raquis que se encontraban en proceso de descomposición en las paleras o en el suelo tuvieron algún estado del Metamasius hemipterus.

Es bien claro que las condiciones de sobrevivencia del insecto están dadas en el ambiente de cultivo de la palma, en nichos de cultivos relativamente pequeños, de tal manera que el adulto puede desplazarse fácilmente de la palma a la palera y viceversa en distancias muy cortas, lo cual contribuye a niveles más altos de sus poblaciones en áreas más reducidas, en las cuales puede evolucionar más fácilmente la enfermedad formando focos y produciendo grandes pérdidas de cultivo(2). Se estudiaron varios insectos en plantaciones de los llanos orientales que eran asociados con el corte de la hoja y permanecen en el tejido expuesto durante 5-6 días para mirar si eran portadores del nematodo pero solo se encontró como vector el M. Hemipterus (2).

1.2. COMPARACION DE LAS POBLACIONES DE R. palmarum y M. hemipterus.

En las plantaciones de “El Roble” localizadas en el corregimiento de Tucurínca zona Norte, cuya temperatura promedio es de 24 grados C y una humedad del 80%, las poblaciones de R. palmarum con respecto a la de Metamasius se encontraban en una relación 1:8. Méndez (8)

En trabajos realizados en los llanos orientales en la plantación palmas de Casanare la población del Metamasius con relación al R. palmarum estuvo en una relación de 3:1, siendo la relación de su población total 199.910:54.574. Por otra parte los positivos al nematodo fue de 2.6:1 por lo que se considera que el numero de especímenes potencialmente portadores del nematodo fue mas alto para Metamasius. Es por todo esto que el papel de este insecto como vector del nematodo se reconsidera por ser alto el numero de individuos que lo contienen. (6).

1.3. CONTROL

El control del anillo rojo citando a Sánchez potes (11) debe estar enfocado a los siguientes aspectos : en primera instancia se deben eliminar todo el inoculo presente en el campo por medio de la evacuación de palmas infectadas (ERRADICACION); simultáneamente debe controlarse el insecto vector por medio del sistema denominado trapeo. Además se deben practicar medidas preventivas sobre todas aquellas labores donde se puedan producir heridas en exceso que por exposición de los tejidos generen un efecto de atracción sobre el vector.

El sistema del trapeo tiene como objetivo fundamental, conocer la fluctuación de poblaciones en diferentes áreas de una plantación y de acuerdo con ellos establecer un numero determinado de trampas que nos permita ejercer un control eficaz. Sin

embargo al considerar este sistema como herramienta de control debemos tener en cuenta que este solo reduce las poblaciones pero jamas las acaba por completo.

Corroborando lo dicho anteriormente se encontró en experimentos realizados por Fedepalma que por el sistema del trapeo solo se logro recuperar el 52 % de una población de R. palmarum conocida utilizando feromonas. (3).

Según Posada y Aaron (9) Las capturas de adultos de R. palmarum indican la efectividad de las trampas con cebos; demostrándonos que el trapeo sostenido es un medio efectivo para reducir las poblaciones del insecto, disminuyendo así la incidencia del Anillo Rojo. Por otra parte este proceso debe estar complementado con la destrucción rápida de las palmas enfermas para lograr la reducción de las fuentes de inoculo. Ambos procesos tanto el de la erradicación como el trapeo deben ser llevados a cabo si se quiere mantener la enfermedad en niveles económicos adecuados.

1.3.1. ***Tipos de Trampas*** La trampa constituye el complemento del atrayente en la captura del insecto. Esta debe capturar el mayor numero de insectos posibles a menor costo y con el menor deterioro ambiental. Después de muchas pruebas realizadas se observo que la trampa mas efectiva es la de tipo cerrado con 2 aberturas superolaterales. Este tipo de trampas tiene como ventaja que no requiere

de insecticidas ya que su diseño impide que el insecto salga una vez este adentro. Esta ventaja además de reducir los costos del sistema no produce ningún efecto negativo sobre la acción atrayente como si ocurre al utilizar insecticidas, por otra parte se reduce el riesgo de la operación. (3).

Rochat (10) realizó estudios sobre un tipo de trampa denominado “CANOA”, que consiste en tomar el tronco de una palma enferma y cavarle una canaleta de 4 cm para posteriormente echarle insecticida, en este caso METOMYL al 5 % para evitar que una vez lleguen los insectos puedan escaparse. Además encontró que utilizando la melaza las capturas no aumentaban significativamente.

Este autor al observar la llegada del R. palmarum dice que esta es muy rápida una vez se abre el estipe cifrándola en un 32 % en las 6 primeras horas y en el 80% en los 2 primeros días. Al tercer día, la atracción decrece fuertemente y las trampas generalmente no son atractivas después de cuatro días.

Como recomendaciones para su aplicación planteo que es indispensable para su realización tener un gran cuidado para optimizar su atractividad con los picudos pero también para facilitar la recolección y eliminación de todos los insectos atraídos. De esta manera también recomienda realizar aperturas para drenar el agua de lluvia y dice además que los pedazos de estipe deben ser cortados en forma de

tejas mas que en forma de cubos, ya que los cubos o trozos de gran tamaño tienen una superficie que no les permite evaporar eficazmente la cantidad de líquidos que contienen. La instalación de un techo por encima del estipe protege eficazmente del sol y de la lluvia, frenando así su desecacion y evitando su impregnación por agua. En esta misma investigación Rochat combinó las trampas CANOA con machos de picudos colocados en jaula a las cuales podía entrar y salir el aire ,logrando un proceso sinergico que termino por aumentar las capturas 4 veces que las obtenidas en las trampas donde no se colocaban insectos.

La ASD de Costa Rica (11) comparo varios tipos de trampas para medir el grado de su efectividad y utilizo como materiales para la elaboración de las trampas el estipe de la palma y galones de plástico de diferente volumetría. Las trampas hechas a partir del estipe eran de dos tipos:

La primera denominada “SECCIONES SOLIDAS DEL TRONCO” la cual consiste en rodajas de estipe de 20-25 cm en las cuales se realizan 4 hendiduras con un hacha en las caras del tejido interno. Dos unidades de este tipo forman una trampa que puede ser cubierta con 2 hojas de palma para protegerla del sol. Estos pedazos de tejidos deben ser asperjados con insecticidas para lograr un verdadera efectividad.

Una vez obtenidos los resultados se observó que estas trampas comienzan a aumentar las capturas a partir del segundo día, llegando a un máximo a partir de 3-4 días y luego disminuyen hasta hacer necesaria la sustitución en el día 7 después de su colocación. Sin embargo se le puede aumentar la duración limpiándole la superficie podrida con machete. Por otra parte la atracción a estas trampas se pueden aumentar colocándoles feromonas de agregación durando la trampa activa por más tiempo aunque la captura comienza a disminuir a los 10 días. Para este tipo de trampas el autor recomienda insecticidas como el metomil, carbaril, carbofuran los cuales no causan acción repelente.

Otra trampa realizada a base de estipe es el recipiente a base del tronco el cual presenta una longitud de 30-40 cm y al cual se le extrae un prisma rectangular a todo lo largo. Este recipiente va cubierto con rodajas cuyo grosor es de 10 cm. Para facilitar la entrada del insecto se le pueden hacer orificios en forma de "V" en los extremos o colocársele pedazos de foliolos. Si se le colocan pedazos de caña estos deben ir envenenados y deben colocarse horizontalmente de tal manera que cubran el fondo del recipiente.

En estas trampas se observó un rendimiento bastante bueno, inclusive llegaron a capturar un 25% más de insectos que las trampas con recipientes plásticos ;Esto debido al sinergismo que produce la feromona con la caña de azúcar y los

compuestos volátiles del estipe, pero hay que anotar que las altas capturas de estas trampas solo llegan hasta los 7 días después comienzan a disminuir. Por eso el autor recomienda cambiar la rodaja superior cada dos semanas con el fin aprovechar los compuestos volátiles que se desprenden del tronco. De acuerdo al cuidado que se tenga estas trampas pueden durar hasta 3 meses.

En esta investigación como antes se menciono, se utilizaron también baldes plásticos de diferentes volúmenes, a decir 19, 8, y 5 litros. A estos se les hicieron agujeros en la parte superior con el fin de permitir la ventilación y la entrada del insecto y en la parte inferior un agujero para el drenaje. En este tipo de trampa la feromona se colocó directamente colgando en la trampa. En la parte inferior se colocaron de 12 -15 pedazos de caña impregnados con insecticidas en forma horizontal los cuales se cambian cada dos semanas. En estas trampas las primeras ventaja que se le vio fue la duración bajo condiciones de campo, que pueden ser hasta de un año y mas. Por otra parte se encontró que en los sectores donde se coloquen trampas de estipe y trampas plásticas en los primeros día las capturas serán mas altas en las trampas de estipe; pero una vez pase el tiempo, las plásticas tendrán un mayor acumulado, debido esto al deterioro del estipe con el tiempo. Por otra parte al realizarle agujeros modificados en forma de rectángulo a las trampas para facilitar la entrada del insecto, no se corto completamente el rectángulo lateral, para doblar la parte basal hacia afuera-abajo de tal manera que le

serviera que le sirviera al insecto como plataforma de entrada, pero con esto no se logro ninguna mejoría en las capturas por trampa; así como la adaptación de un embudo a las trampas lo que trajo fue reducciones en las capturas.

1.3.2. **Localización de las trampas** Un factor importante en este proceso es la localización de las trampas, de acuerdo, con los hábitos de los insectos, las características del atrayentes y el tipo de trampa. Por eso se probaron distintas posiciones de trampa en finca de los Llanos Orientales en palmas jóvenes y palmas adultas. En el primer caso se encontró que en las palmas menores de 5 años la colocación de la trampa podía ser en la base de la palma o entre la palma debajo de la palera, debido a que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Mientras en las palmas adultas las trampas localizadas debajo de la palera mostraron un mejor resultado. (4).

1.3.3. **Atrayentes** Los atrayentes según Cenipalma se basaban en la fermentación de algunos vegetales. En trabajos realizados por ellos confirman que la caña de azúcar, el estipe de la palma de aceite o de vino atraen muy bien al picudo cuando se les adiciona melaza y agua.

La mezcla de melaza y agua es bastante importante puesto que con ella se ayuda a la fermentación de los tejidos vegetales, cuyo proceso es el que atrae el insecto.

Además se comprobó que la trampa cuyo atrayente fue en base la caña de azúcar, melaza, agua y feromona; o de estipe de palma de moriche con melaza, agua y feromona, la atracción disminuyó después de 200 m de distancia. El número de insectos atraídos de una población conocida, fue estadísticamente igual cuando la trampa se colocó a 50, 100, y 200 m de distancia una de otra. Obteniéndose una mayor eficiencia para una trampa cada 7,2 hectáreas pero la población capturada es mayor al aumentar el número de trampa.

El trabajo realizado por Posada y Aarón (9) se evaluó la eficiencia y los costos del trampeo de los cebos preparados, en unas trampas tipo carro con panela y en otras del mismo tipo con melazas, los cuales son empleados en la zona bananera del Magdalena. La composición de los cebos por trampa fue para el cebo de panela: una libra de panela, una libra de caña de azúcar machacada, 2,5 litros de agua y 2,5 c.c de METOMIL y en el caso de las otras trampas preparadas se cambia la panela por una libra de melaza con los demás ingredientes. Los resultados de este trabajo demostraron que no hubo significancia entre los tratamientos; siendo el tratamiento más efectivo el de cebo con panela cambiado cada 21 día, con el cual, se capturó un promedio de 13,5 picudos por trampa; el menos efectivo fue el de la melaza cambiada cada 30 día con el cual se capturó un promedio de 5,5 picudos por trampa.

En cuanto a los cebos estudiados por la ASD (12) comentan en trampa de recipientes de plásticos con aberturas laterales al sustituir la caña de azúcar por una esponja impregnada con melaza o con agua con detergente la captura las capturas se reducen, lo mismo que al colocar una sustancia pegajosa al fondo del recipiente. Sin embargo, pedazos de tallo de palma y particularmente trozos de cocoteros tomados de la Región, fueron muy efectivo durante los primeros 4 días, pero las capturas se reducen debido a la descomposición del material. Es por esto que el uso de esta fuente de alimento encarecen el trampeo, ya que las trampas deben visitarse más a menudo para sustituir el tejido deteriorado.

1.3.3.1. Feromonas. Rochat (10) los picudos siempre se encuentran sobre las plantas y aún en cautiverio presentando un comportamiento gregario. Además desde hace mucho tiempo, los machos de numerosos coleópteros (Scolytidae, Dermestidae y Curculionidae particularmente) son capaces de atraer individuos de su misma especie emitiendo compuestos volátiles llamados feromonas de agregación.

Estas moléculas son muy específicas y tiene un papel determinante en la agrupación de los individuos y en el encuentro de los sexos. En el caso del picudo de la palma de aceite el autor encontró que al colocar sólo insectos machos ó hembras ó combinados, las capturas no aumentan significativamente al compararlas con capturas que se producen con pedazos de estipe sólo; pero al combinar los machos del picudo con las

trampas las capturas se cuadriplican con respecto a los tratamientos anteriores. Teniendo en cuenta el dispositivo experimental utilizado, es seguro que el estímulo que refuerza esas capturas es olfativo.

El “Rhynchophorol” es la feromona de agregación del picudo de la palma que ahora se ha desarrollado en forma sintética. Esta sustancia es producida por el insecto macho para atraer otros individuos de la especie hacia fuentes de alimentos donde además tiene lugar la cópula. El “Rhynchophorol” ejerce atracción sobre individuos adultos de ambos sexos del picudo, y una vez colocados en el campo su efecto perdura aproximadamente unos tres meses.(12)

Para lograr una mayor efectividad de las feromonas ésta debe colocarse en trampas con alimentos; como también en un sitio protegido por la humedad y la luz y evitar el contacto con el suelo. En trabajos realizados en Costa Rica las trampas con feromonas aumentan las capturas de 6 a 30 veces más que las trampas que no las contienen, utilizando caña impregnada con FURADAN. Estas feromonas vienen en sobre de plásticos que liberan 20 mg de la sustancia en 24 horas a 30°C.(12)

2. MATERIALES Y METODOS

Los experimentos de campo se realizaron en una plantación comercial de palma africana perteneciente a la extractora “El Roble”, situada en el corregimiento de Tucurín, municipio de Ciénaga (Magdalena), en la Costa Atlántica Colombiana.

Este Trabajo tuvo dos fases, la primera que comprendió los meses de marzo hasta mayo de 1994 denominada “Preensayo” en donde se evaluaron 6 clases de cebos, y otra denominada “Trabajo Central” que comprendió del mes de agosto de 1994 hasta el mes de junio de 1995 donde se procedió a evaluar 3 posiciones de trampas, incluido el testigo. El tipo de trampas utilizadas en ambos trabajos es denominada “TRAMPA CERRADA CON ABERTURAS LATERALES” la cual fue descrita por Chinchilla y Ochlschlageret 1992 (4). Todos los experimentos se montaron utilizando el diseño estadístico completamente al azar, Utilizando 30 unidades experimentales en ambos, tanto el preensayo como en el trabajo central.

Todos los datos de este trabajo serán transformados mediante la raíz cuadrada " $X+1$ ", para eliminar la heterocedasticidad (ZAR 1994) y analizados usando el procedimiento de serie de tiempo para ANAVA. La separación de las medias se hizo mediante la prueba de TUCKEY.

2.1. EVALUACION DE CEBOS

En este preensayo se utilizaron 78 has de la plantación "*DELICIAS*" en un tiempo que estuvo comprendido entre los meses de marzo y finales del mes de mayo de 1994.

Este preensayo tuvo como objeto evaluar la frecuencia de los cebos; para lo cual se utilizaron 6 tratamientos con 5 repeticiones cada uno, a decir: Los tratamientos de la A hasta la D estaban constituidos por 1 feromona, con 500 cc de melaza, 100 gr. de caña. Estos tratamientos solo variaron en la frecuencia del cambio, en donde el tratamiento A solo se le cambiaba la melaza a los 15 días, el tratamiento B se procedió a hacerle cambios de caña cada 15 días, por otra parte al tratamiento C se le cambiaba la caña y la melaza a los 30 días y al tratamiento D ambos cebos se le cambiaba a los 15 días. En el caso de los otros tratamientos, el E y el F, solo se utilizó la misma cantidad de melaza y 1 feromona por trampa. En el primer tratamiento solo se cambiaba la melaza cada 15 días y en el ultimo a intervalos de 30 días.

Las trampas se hicieron a partir de recipientes de 8 litros de productos químicos sin uso, a los cuales se le realizaban aberturas en las partes laterales. La recolección de insectos se efectuaba diariamente, para realizar el conteo y además mirar en que condiciones se encontraba la trampa.

2.2. UBICACIÓN DE LAS TRAMPAS

El trabajo central de esta investigación se llevo a cabo en la plantación “LAS DELICIAS”, la cual esta localizada en el corregimiento de Tucurinca a 22 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 27 °C y una humedad relativa del 76%.

En este trabajo se utilizó un área efectiva de 150 has ,colocando las trampas a razón de 1 cada 5 has. En este trabajo se colocaron 10 trampas en el estipe (Testigo) a 1.2 mt del suelo, otras 10 trampas se localizaron encima de la palera y las otras 10 debajo de la palera. A cada trampa se le colocó una feromona con 1.5 lt de melaza y 400 g de caña en pedazos. El cambio de la caña y la melaza se realizo cada 15 días por considerarse un tiempo prudente para mantener la efectividad de estas dos sustancias. Las trampas se revisaron semanalmente para realizar el conteo de R. palmarum y M. hemipterus capturados.

2.3. PORCENTAJE DE LA POBLACION DE M. hemipterus Y R. palmarum PORTADORES DEL NEMÁTODO.

Una vez cuantificada la población capturada se llevó el 40% de esta al laboratorio cada 8 días, allí se evaluó la presencia del nemátodo R. cocophilus interna y externamente en el R. palmarum y M. hemipterus.

Para registrar la presencia del nemátodo se utilizó el método de Oostenbrink el cual es un método modificado de los embudos Baerman.

En este método se utilizaron portacomidas plásticos, un tamiz (tubo de plástico de 2 pulgadas de ancho y 5 cm de largo, con malla en el fondo, con 3 pequeños tacos de madera como soporte), pañuelos faciales, bolsas de plástico tubular (tipo boli), y solución de agua destilada con jabón industrial.

Una vez se capturaban los insectos se colocaban individualmente en bolsas de plástico (tipo boli) que contenían una solución de agua mas jabón industrial, por 24 horas, para permitir el paso del nemátodo localizado en la parte externa del insecto a la solución de agua. Una vez transcurridas las 24 horas se analizó la solución bajo un estereoscopio para determinar la presencia o la ausencia del nemátodo. Posteriormente los insectos se disectaban, se maceraban poco, y luego se colocaban en el fondo del tamiz. El fondo del tamiz estaba cubierto con un pañuelo facial que

permitía el paso de los nemátodos. Posteriormente se agregaba la solución de agua mas jabón industrial, la cual se dejaba en contacto con el insecto durante 24 horas para después ser recogida, y de esta manera se verificaba la presencia o no del nemátodo en la parte interna del cuerpo.

3. RESULTADOS

3.1. EVALUACION DE LOS CEBOS

En este ensayo las mejores capturas se registraron en las trampas que correspondían al tratamiento B con una captura de 12 picudos en total de las trampas, seguido de este el tratamiento D mostró un comportamiento similar al anterior con 10 Picudos capturados siendo esta la segunda captura mas alta. Por otra parte los tratamientos A, C, E y F registraron capturas con 7, 6, 8 y 9 insectos respectivamente (Fig. 1).

No hubo diferencia estadística para los distintos tratamientos; es decir, no se encontró influencia entre las distintas clases de cebos y las capturas registradas. Sin embargo, aritméticamente el tratamiento que mas insectos capturó tiene 4 mas por encima que el tratamiento de la menor captura.

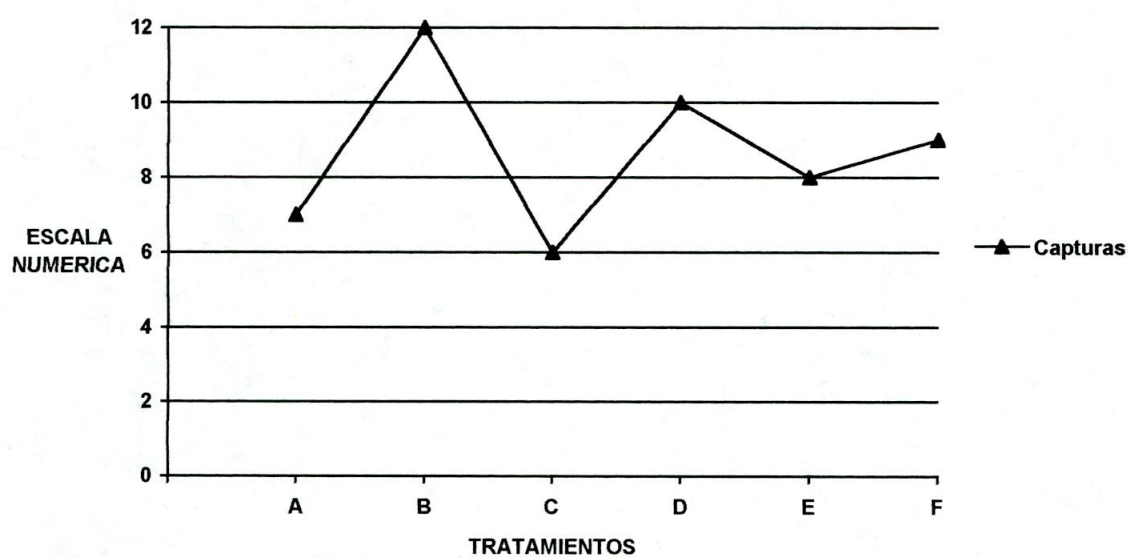


FIGURA 1. Resultados totales de las capturas del *R. palmarum* en el preensayo según los tratamientos.

Por otra parte la mayor captura de Metamasius hemipterus la registro el tratamiento B, en donde solo se cambiaba la caña cada 15 días, con un total de capturas de 362 insectos. Seguido por los tratamientos C,A,D y E; con 130, 130, 87 y 96 insectos respectivamente. Obteniéndose las menores capturas en el tratamiento F con 59 insectos en los dos meses de realización del presente trabajo (Fig. 2).

Estadísticamente se encontró que el mejor tratamiento fue el B y los tratamientos A, E, C y D se comportaron en una forma similar. Además se encontró que es importante tener en cuenta la duración del cebo, debido al efecto que causa sobre las capturas del M. hemipterus (Tabla 1, 2 y 3).

3.2. UBICACION DE LAS TRAMPAS

3.2.1. *Efecto de la ubicación de las trampas sobre la captura de R. palmarum.* La población total capturada de R. palmarum fue de 328 insectos repartidos de la siguiente manera:

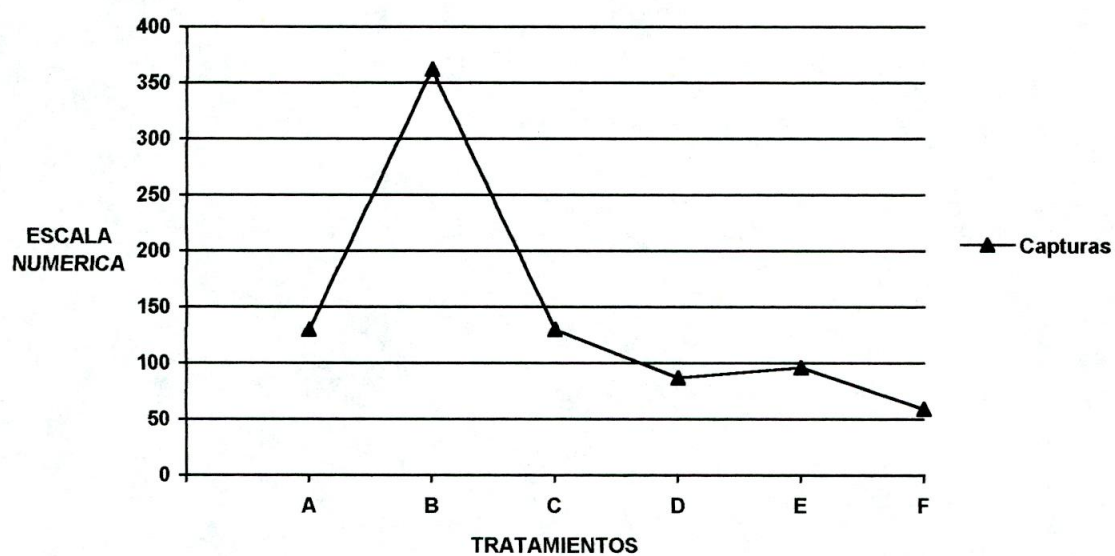


FIGURA 2. Resultados totales de las capturas de M. hemipterus en el preensayo según los tratamientos.

TABLA 1. Interpretación estadística del efecto de los distintos cebos en la captura de Rhynchophorus palmarum. Aplicando análisis de varianza.

F.V.	R.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Ftab
S.T.	3	0.368	0.122	2.79 n.s.	0.05 0.01 3.34 5.56
error A.	16	4.083	0.255	2.079 n.s.	
P.g.	19	4.451	0.234		
Trat	5	0.112	0.022	0.398 n.s.	2.29 3.17
t * ti	15	0.439	0.029	0.519 n.s.	2.17 2.96
error B.	80	4.513	0.056		
TOTAL	119	5.072			

S.T. = Series de tiempo

Trat = tratamiento

P.g. = Parcela Grande

t * ti = Trat * Tiempo

n.s. = no significativo

C.V. = 19%

TABLA 2. Utilización de la análisis de varianza para evaluar las distintas formulaciones de cebos en la captura de Metamasius hemipterus.

F.V.	R.L.	S.C.	C.M.	Fcalc.	Ftab
Serie	3	0.532	0.116	0.4774 n.s.	0.05 0.01
Tiempo					3.34 5.56
error A.	14	5.206	0.371		
P.g.	19	5.739	0.302	6.169	
Trat	5	2.755	0.918	18.759 xx	2.29 3.17
Tra * ti	15	8.795	0.586	11.977 xx	2.17 2.96
error B.	80	3.916	0.048		
TOTAL	119	21.206			

C:V: = 31.7%

TABLA 3. Aplicación de la prueba de Tuckey para medir el efecto de las distintas formulaciones de cebos del preensayo para la captura de Metamasius hemípterus.

	0.962	0.761	0.667	0.662	0.610
0.464	0.497 xx	0.297 xx	0.202	0.197	0.146
0.610	0.351 xx	0.151	0.056	0.051	0
0.662	0.300 xx	0.099	0.005	0	
0.667	0.295	0.094	0		
0.7617	0.200	0			
0.962	0				

En las trampas ubicadas en el estipe se capturaron 125 insectos de los cuales el 52% correspondía a los machos y el 48% a las hembras, siendo la cantidad de machos de 65 insectos mientras las hembras suman 60 para dicho tratamiento (Fig. 3) (Tabla 4).

Para las trampas ubicadas encima de la palera los resultados fueron mucho menos favorecedores que el tratamiento anterior debido a la captura de 97 insectos totales, la cual es la menor cantidad registrada para picudo entre los 3 tratamientos.

La cantidad total de los R. palmarum capturados en las trampas ubicadas sobre la palera estuvo conformada por 52 hembras que correspondían al 53% del total capturado y 45 machos que representa el 47% de los insectos capturados en este tratamiento. Estas trampas presentaron promedios de 9.7 insectos por trampa, lo cual muestra un incremento en la captura en comparación con las capturas tradicionales sin feromonas que referenciaban 2.5 insectos por trampa.



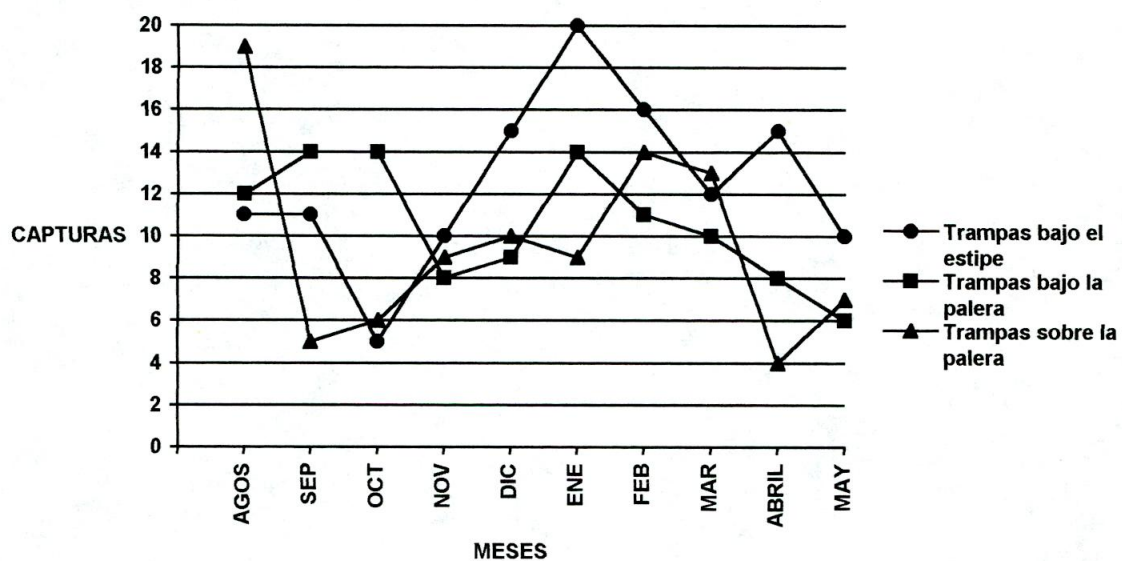


FIGURA 3. Comparación de las capturas de *R. palmarum* registradas en las tres ubicaciones de trampas evaluadas por mes.

TABLA 4. Población total de R. palmarum capturados durante la evaluación de las 3 ubicaciones de trampas.

	UBICACION			
	ESTIPE	P A L E R A		TOTAL
		SOBRE	DEBAJO	
CANTIDAD	125	97	104	328
MACHOS	65	45	58	168
HEMBRAS	60	52	46	160

Por otra parte las trampas ubicadas en la parte superior de la palera tuvieron un comportamiento intermedio de capturas comparadas con los demás tratamientos; totalizando 104 R. palmarum capturados durante toda la época del desarrollo del trabajo, los cuales se repartieron en 58 machos y 46 hembras, lo que equivale a una proporción de 1:08. En este tratamiento se presento un promedio de 10.4 picudos por trampa, que corresponden a 1,4 insectos por encima de los insectos que se registraron en las trampas ubicadas debajo de la palera.

El mejor promedio de capturas por trampa fue registrado en las ubicadas en el estipe con 12.5 insectos, que corresponden a 2.1 insectos mas que los encontrados en las trampas situadas sobre la palera, y 2.8 insectos demás que los encontrados en las trampas ubicadas en la parte inferior de la palera. Pero hay que anotar que los primeros 4 meses del trabajo de agosto a noviembre, en época de lluvia, las trampas en donde mayores capturas se presentaron eran las situadas debajo de la palera que capturaron 48 R. palmarum, mientras las ubicadas en el estipe solo capturaron 37 picudos; y las situadas en la parte superior de la palera capturaron 38 R. palmarum respectivamente (Tabla 4).

Entre los tres tratamientos no hubo diferencia significativa, es decir, no hubo un efecto marcado de las distintas localizaciones de las trampas sobre las capturas del R. palmarum. Tampoco se encontró un efecto marcado entre el tiempo de permanencia de

las trampas activas y el numero de insectos capturados al realizar el análisis de varianza (Tabla 5).

TABLA 5. Aplicación del análisis de varianza para evaluar el efecto de las 3 posiciones de trampas sobre las capturas de R. palmarum.

F.V.	R.L.	S.C.	C.M.	F.calc	F.tab
S.ti	2	0.406	0.203	0.474 n.s.	0.05 0.01 1.88 2.47
error A.	27	11.45	0.428	0.474 n.s.	
P.g.	29	11.96	0.412	0.212	1.75 2.20
Trat	2	0.53	0.265	1.424 n.s.	3.15 4.98
t * ti	4	1.76	0.440	2.361 n.s.	2.53 3.65
error B.	65	12.11	0.186		
TOTAL	90	26.37			

S.ti = Series de tiempo

Trat = tratamientos

P.g. = Parcela grande

t * ti = Trat * tiempo

C.V. = 20.8%

3.2.2. *Efecto de la ubicación de las trampas sobre la captura del Metamasius*

hemipterus. La población total del M. hemipterus en este ensayo totalizó 16861 insectos durante todo el tiempo de la realización del ensayo, estas capturas estuvieron repartidas según la posición de las trampas, así: En las trampas ubicadas en el estipe se registraron 3066 capturas que corresponde a la menor población de insectos registrados entre los tres tratamientos; correspondiendo así al 18% de la población total. En este tratamiento el promedio de capturas por trampa fue de 306.6 insectos durante el tiempo de la realización del trabajo.

En las trampas ubicadas en la palera se logro el 82 % de la población total de Metamasius. Estos 13 795 insectos, cuya cifra equivale al porcentaje antes mencionado, van repartidos en un 46 % registrado en las trampas ubicadas en la parte superior de la palera que corresponden a 7895 insectos , promediando por trampa 789.5 insectos en los meses del trabajo real. Por otra parte las trampas ubicadas debajo de la palera registraron los 5900 insectos restantes que corresponden al 36 % de la población total, con un promedio de 590 insectos por trampa (Tabla 6).

TABLA 6. Población total de Metamasius hemipterus capturados durante la evaluación de las 3 ubicaciones de trampas.

	UBICACION			
	ESTIPE	P A L E R A		TOTAL
		SOBRE	DEBAJO	
CANTIDAD	3066	7895	5900	16861
\bar{X} / Trampa	306.6	789.5	590	

Posteriormente se realizó el análisis estadístico mostró diferencia significativa entre los distintos tratamientos, demostrando que la mejor ubicación para las capturas de este insecto es encima de la palera. Pese a que la prueba de Tuckey mostró que el comportamiento de los dos tratamientos localizados en la palera tuvieron un carácter estadísticamente similar, las trampas ubicadas por encima de la palera capturaron 1785 Metamasius mas que las ubicadas debajo de la palera (Tabla 7, 8 y 9) (Fig. 4).

TABLA 7. Aplicación del análisis de varianza para evaluar el efecto de las 3 ubicaciones de las trampas sobre las capturas de R. palmarum.

F.V.	R.L.	S.C.	C.M.	F.calc	F.tab
S.ti	2	0.406	0.203	0.474 n.s.	0.05 0.01 1.88 2.47
error A.	27	11.45	0.428	0.474 n.s.	
P.g.	29	11.96	0.412	0.212	1.75 2.20
Trat	2	0.53	0.265	1.424 n.s.	3.15 4.98
t * ti	4	1.76	0.440	2.361 n.s.	2.53 3.65
error B.	65	12.11	0.186		
TOTAL	90	26.37			

S.ti = Series de tiempo

Trat = tratamientos

P.g. = Parcela grande

t * ti = Trat * tiempo

C.V. = 20.8%

TABLA 8. Aplicación de la prueba de Tuckey para interpretar el efecto del tiempo sobre las 3 ubicaciones de las trampas evaluadas en la captura del Metamasius hemípterus.

	2.3459	2.3289	1.292
1.292	1.053 xx	1.036 xx	0
2.328	0.017	0	
2.345	0		

TABLA 9. Aplicación de la prueba de Tuckey para interpretar el efecto de las 3 ubicaciones de las trampas evaluadas en la captura del Metamasius hemípterus.

	2.166	2.053	1.745
1.745	0.420	0.307	0
2.053	0.112	0	
2.166	0		

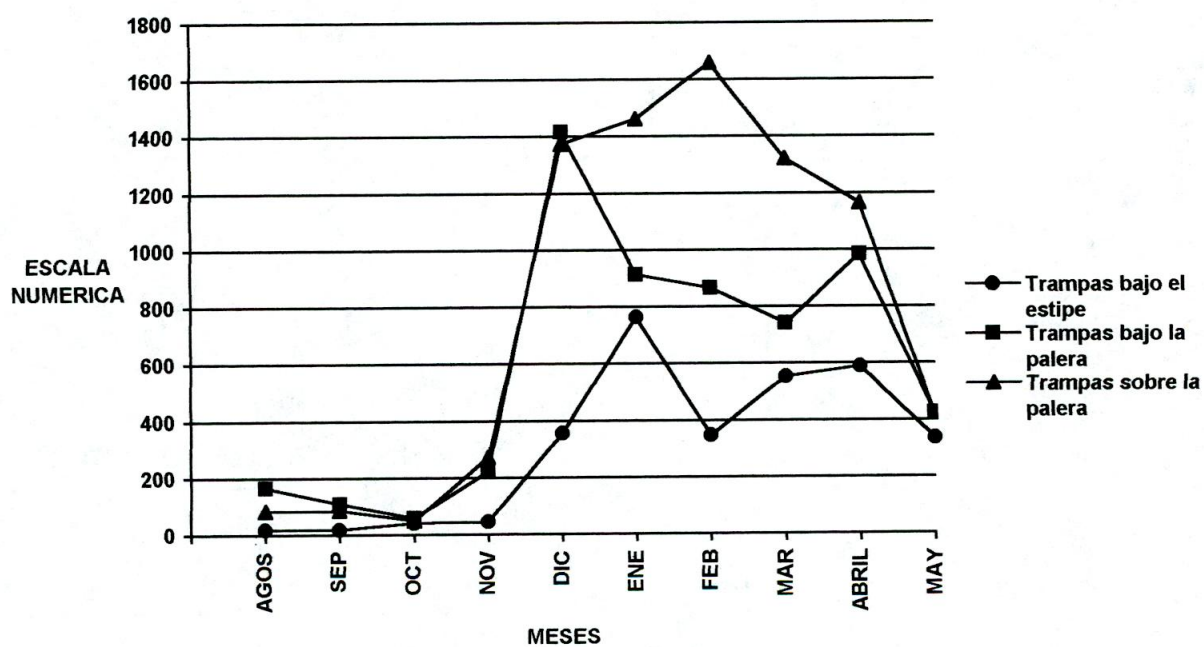


FIGURA 4. Comparación de las capturas mensuales de Metamasius hemipterus registradas en las tres ubicaciones de las trampas.

3.3. PORCENTAJE DE LA POBLACION DE R. palmarum y M. hemipterus PORTADORES DEL NEMATODO.

3.3.1. *Verificación de la presencia del nemátodo R. cocophilus en el cuerpo del R. palmarum.* La cantidad total de R. palmarum capturada en este trabajo fue de 278 de los cuales 28 resultaron positivos a la presencia del nemátodo Rhadinaphelenchus cocophillus cuya cantidad corresponde al 8.5 % de la población total.

La población total de insectos positivos estaba constituida por 8 insectos que presentaban el nemátodo en forma externa, 6 insectos que lo portaban internamente y los 14 restantes lo llevaban a su vez en ambas partes del cuerpo.

Por otra parte en la tabla 10 se puede observar el porcentaje de infestación por lote; en donde el lote que mayor numero de picudos positivos registro fue el 22 con un numero de 11 insectos, siendo el 37 % de los insectos capturados durante este trabajo.

En el lote 21 solo se encontró 1 picudo positivo capturado, a pesar de tener la segunda mayor captura por trampa . Por otra parte los lotes 20, 6, 3 y 2 presentaron en promedio el 9 % de picudos positivos sobre las capturas totales obtenidas en el ensayo para cada lote.

TABLA 10. Número de picudos infestados por el Nemátodo Radinaphelenchus
cocophilus.

LOTES

LOTES	1	2	3	4	5	6	7	19	20	21	22
MESES											
1											
2											
3										1	
4		1									
5											5
6			2				2		4		
7						3	2				2
8											4
9											
10											
Σ		3	2			3	4		4	1	11
% infestados		9 %	6 %			10 %	11 %		10 %	5.2 %	37 %

La posición de trampas que mayor número de picudos positivos registró fueron las colocadas sobre la palera con un total de 13 positivos, luego la siguió el tratamiento cuyas trampas se colocaron en el estipe con 11 insectos positivos, siendo estos a simple vista los tratamientos con mejor comportamiento; mientras que las trampas ubicadas debajo de la palera fueron las que menos picudos obtuvieron con un número de 4 positivos (Fig. 5).

3.3.2. *Verificación de la presencia del Nemátodo Rhadinaphelenchus cocophilus en el cuerpo del Metamasius hemipterus.* La población del Metamasius analizada en el laboratorio no presentó el nemátodo en la parte interna del cuerpo y tampoco se localizó en la parte externa.

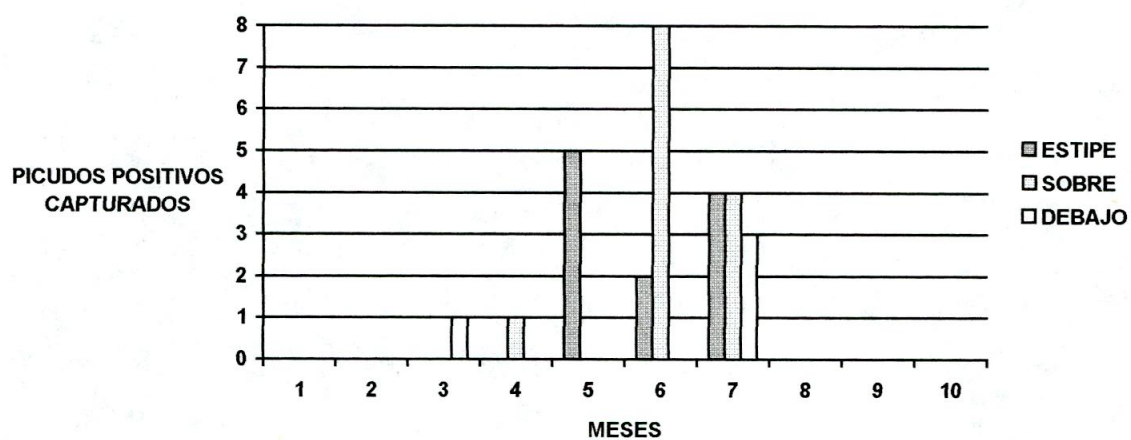


FIGURA 5. Numero de R. palmarum infestados por el R. cocophilus según la posición de la trampa

4. DISCUSION

4.1. EVALUACION DE CEBOS

Los tratamientos B y D presentaron similaridad estadística en cuanto a la captura de picudos. Se cree que el comportamiento de similaridad se debió a que el cambio de la caña se hizo en el mismo intervalo de tiempo, así se pudo observar un mayor efecto de preferencia de los insectos por la caña. Esto tiene relación con los resultados observados por Chinchilla y Oechsle (1992)(5) donde se encontró en una evaluación de cebos a la caña de azúcar como el mas efectivo. Sin embargo la melaza no deja de ser parte importante en la atracción de estos picudos, por lo que se debe tener en cuenta para buenas capturas.

Por otra parte, el tratamiento en el que la caña y la melaza se cambiaron a los 30 días presentó los mas bajos registros, lo cual se cree fue producido por la permanencia del cebo dentro de las trampas acompañado con la influencia del agua de lluvia.

Es importante tener en cuenta tanto el cambio de la melaza y la caña a los 15 días en época de lluvia para obtener mayor efectividad en la captura de picudos; pero el

cambio de la caña a los 15 días es mas importante, porque en el tratamiento donde no se cambio la caña, y la melaza se cambio a los 15 días se registraron las segundas capturas mas bajas, como si la caña vieja tuviera un efecto antagónico sobre la caña nueva. Por lo tanto se cree que la melaza juega un papel importante en la atracción de picudo pero si esta es acompañada con caña fresca la atracción será mejor.

El Metamasius siempre se observo cayendo en mayores proporciones en trampas donde la melaza estaba acompañada con la caña debido a la fuerte atracción que ejerce la caña sobre este insecto.

4.2. UBICACION DE LAS TRAMPAS

4.2.1. *Efecto de la ubicación de las trampas sobre la captura de R. palmarum* Las mayores capturas se registraron en las trampas colocadas en el estipe. Este resultado no concuerda con la conclusión de la evaluación de ubicación de trampas en palmas adultas realizadas por Calvache et al (2) en los llanos orientales, donde las mayores capturas de este insecto se registraron en las trampas colocadas debajo de la palera; esto se debió posiblemente a que las trampas ubicadas debajo de la palera proporcionan una mayor protección al funcionamiento de las trampas contra la alta pluviosidad (2500 mm por año) presente en la zona oriental de nuestro país; como se

pudo observar en los resultados obtenidos en el ensayo realizado en nuestra región durante la época de lluvia.

Es así como en la época de lluvia las trampas localizadas debajo de la palera fueron las que mayores capturas registraron. Posiblemente la localización de estas trampas; las cuales se encuentran cubiertas por las hojas que forman las paleras, les impidió la entrada de el agua en esta época. Es así como el cebo al igual que la feromona se pudo mantener en mejores condiciones de atracción que las trampas localizadas en el estipe, logrando las primeras mayores capturas que las ultimas sin descartar el posible efecto de atracción de los tejidos en descomposición de las hojas de las paleras.

Es bueno aclarar que cuando el agua entra y se mezcla con la melaza esta pierde gran parte de sus propiedades de atracción, anulando la acción completa de la feromona la cual necesita de la actividad del cebo para que realmente funcione la atracción de la trampa.

Por otra parte las trampas localizadas en el estipe fueron las que menos picudos capturaron en la época de lluvia comprendida entre el mes de agosto de 1994 y Noviembre del mismo año.

Factores como el agua que corre por el estipe ayudaron posiblemente a la poca actividad de estas trampas en la época de lluvia, ya que el agua penetra fácilmente a las trampas produciendo una desactivación en el cebo y por ende anulando la acción de la feromona que en ultimas termina por desactivar la trampa. Otro factor que puede afectar posiblemente es la anulación de las vías de acceso a la trampa por el agua, debido a que el picudo necesita un espacio para llegar caminando hasta la trampa.

En época de verano las trampas localizadas en el estipe registraron mayores capturas que las demás. Este mejor comportamiento se debe posiblemente a la localización de la trampa, la cual es estratégica para la penetración del viento ayudando a esparcir tanto el olor de la feromona como el olor del cebo. Por otra parte las heridas presentes en el estipe van a ayudar en la atracción de los insectos produciéndose una acción sinérgica con las trampas.

Además la luminosidad en las trampas colocadas en el estipe ayuda a la mayor difusión de las feromonas al igual que la humedad relativa, la cual es mas baja en esta posición que en los demás tratamientos.

Se cree que el ciclo de vida del R. palmarum que va desde 90 a 180 días aproximadamente, en concordancia con las épocas de lluvia-sequía influyen en las capturas del mismo. Es así como las época de lluvia, dificultan el desarrollo de la

población de adultos, y en cambio predisponen, por la suavidad y succulencia de los tejidos de la palma debido a la humedad, el medio para el desarrollo de las larvas. En cambio al llegar la época de sequía, los papeles se invierten mejorando las condiciones para el desarrollo del adulto, mientras que por endurecimiento de los tejidos de la palma las condiciones de vida de la larva se hacen más difíciles por lo que tienden a transformarse en pupa y luego en adulto, para que pueda haber conservación de la especie. Lo anteriormente mencionado concuerda con Cabrales y Ulloa, 1995 (1): “Las altas capturas de insectos en época de verano y las bajas capturas en época de invierno deben estar relacionadas con el ciclo de vida del R. palmarum y su preferencias por tejidos jóvenes y succulentos, lo cual hace que en periodos propicios-presencia de humedad y tejidos jóvenes succulentos-realice sus ovoposiciones, eclosion y desarrollo de las larvas y luego ante periodos menos propicios -falta de humedad y tejidos menos succulentos- que a su vez coincidan con los instares finales de su estado pupal, ocurren los incrementos de las poblaciones adultas.

4.2.2. Efecto la ubicación de las trampas sobre la captura del Metamasius hemipterus. Las mayores capturas se registraron en las trampas localizadas en la palera, demostrando que estos insectos son atraídos por el tejido en exposición localizado en este lugar. Aunque, una mínima atracción es ejercida por las heridas localizadas en el estipe de la población total capturada. Se cree que este resultado se

debe posiblemente a la preferencia del Metamasius hemipterus por los tejidos de rápida descomposición y las condiciones de sombra que presenta la palera.

El comportamiento de la fluctuación de poblaciones según la época de sequía-lluvia es mas regular que el observado en las poblaciones del R. palmarum. En donde los primeros meses de lluvia las capturas se mantuvieron bajas en contraste a los meses de verano donde las capturas se mantuvieron altas hasta la época de sequía donde volvieron a declinar. En esta situación se vuelve a pensar en la relación del ciclo de vida con esta fluctuación de población.

En las capturas de Metamasius hemipterus también se presento la situación donde en época de lluvia las trampas que mayores capturas registraron fueron las localizadas en la parte de abajo de la palera; esta situación, es el mismo caso discutido anteriormente para el R. Palmarum.

En este trabajo no se encontró una variación en la duración de las feromonas colocadas en las distintas posiciones de trampas. Sin embargo en un principio se penso que las trampas colocadas debajo de la palera podría conservar durante mas tiempo las feromonas debido a la protección de las hojas sobre las misma, pero esto no sucedió ya que en estas trampas durante algunas horas del día los rayos del sol incidían.

Por otra parte las trampas colocadas en el estipe que desde un principio se penso en la incidencia de la luz solar al igual que las localizadas sobre la palera, fueron colocadas en sitios donde no llegara la luz solar, es decir lugares sombreados y en algunos casos casos las localizadas en el estipe eran colocadas rodeada de plantas Hemiparasitas los cuales son sitios preferidos por los insectos. Es por lo anteriormente expuesto que se piensa que no hubo una variación significativa entre las feromonas de los distinto tratamientos.

Las feromonas colocadas en la época comprendida entre diciembre de 1994 y mayo de 1995 duraron mas tiempo que las colocadas anteriormente, esto debido según charlas con el fabricante ASD al plástico especial que contenían el compuesto permitiendo la salida del mismo en una forma mas lenta que las feromonas colocadas en el principio del trabajo.

4.3. PORCENTAJE DE LA POBLACION DE M. hemipterus y R. palmarum PORTADORES DEL NEMATODO.

4.3.1. *Verificación de la presencia del nemátodo R. cocophilus en el cuerpo del R. palmarum.* Los R. palmarum positivos al nemátodo en el área donde se realizó el estudio (Tucurinca) registraron una infestación bastante baja (8.5%) comparada a la determinada en la región oriental de nuestro país, donde Calvache et al (2) encontro

que la infestación es la del 20% de la población capturada, y a la determinada en la misma región de Tucurín por Cabrales y Hulloa (1), quienes establecieron que el 22% de los picudos eran portadores del R. cocophilus. La baja infestación determinada en la presente investigación se debe posiblemente a que en el área donde se realizó el estudio se viene haciendo desde hace aproximadamente 5 años un manejo adecuado de la enfermedad (Eliminación de plantas enfermas más la aplicación de un adecuado sistema de trapeo), con la consecuente disminución del inóculo primario. En la región oriental es posible que por altas poblaciones de estos insectos según Calvache et al (3); la diseminación de la enfermedad sea mucho más rápida haciendo el control de la misma mucho más difícil.

En esta investigación se encontró que los insectos que poseían el nemátodo en forma externa se presentaban en mayor número a los que lo poseían en forma interna, esto debido posiblemente a que por defectos del análisis de laboratorio, el insecto al ser colocado en la solución jabonosa, haya vomitado los nemátodos.

En este trabajo se observó una relación entre los insectos positivos al nemátodo y el crecimiento-decrecimiento de las capturas según la época de sequía-lluvia. En donde en la época de verano con el aumento de las capturas se logró el 82% de los R. palmarum positivos al nemátodo, mientras que al llegar el invierno y disminuir las capturas de adultos solo se capturó el 18% de los insectos positivos restantes. Al

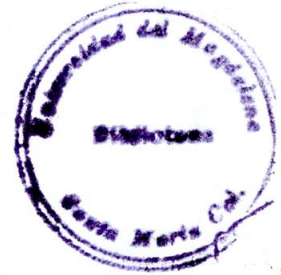
disminuir las poblaciones de insectos capturados y a su vez decrecer el número de insectos positivos, es posible que el número de plantas con Anillo Rojo se reduzca. Lo mencionado anteriormente tiene relación con lo dicho por Cabrales y Ulloa (1) y por Chinchilla et al, 1992 (4) que relacionan la disminución de la población del insecto con la reducción de plantas enfermas con Anillo Rojo.

4.3.2. *Verificación de la presencia del nemátodo R. cocophilus en el cuerpo del M. hemipterus.* En la zona de realización del ensayo no se encontró como portador del nemátodo, debido posiblemente a las medidas de prevención que no permiten que se disemine el inoculo en el campo; estos resultados concuerdan con los obtenidos por Cenipalma en la zona de Tumaco, pero son contrarios a los registrados en los llanos orientales por la misma entidad donde se encontró este insecto como portador.

5. CONCLUSIONES

- Los cebos (caña + melaza) para la captura de R. palmarum y caña para Metamasius deben cambiarse cada 15 días para lograr capturas mas efectivas.
- Aunque no hubo diferencia significativa entre las tres ubicaciones evaluadas, las mayores capturas de R. palmarum se registraron en las trampas colocadas en el estipe.
- Las trampas en época de verano deben ubicarse en el estipe para mejorar la efectividad de las capturas de R. palmarum. En época de invierno se recomienda ubicarlas debajo de las paleras en zonas no inundables.
- Para lograr capturas mas altas de Metamasius hemipterus, las trampas deben colocarse sobre la palera.

- Aunque el Metamasius hemipterus no resultó positivo al nemátodo, no debe dejarse de analizar porque sus altas poblaciones en zonas donde no se tomen las medidas adecuadas como erradicación del inoculo, se puede presentar la posibilidad de convertirse en portador del nemátodo, debido a la similaridad de sus hábitos con el R. palmarum.



BIBLIOGRAFIA

1. CABRALES, L y ULLOA, E. Estudio de las relaciones insecto-enfermedad-nematodo-planta en el anillo rojo dela palma aceitera (*Elaeis guinensis*). En: Revista de fitopatologia colombiana. Vol. 18 #1-2. junio 1994. p23.
2. CALVACHE, H. Accion de *M. hemipeterus* (Coleoptera: Curculionidae) en la transmision del anillo rojo en la palma de aceite. En: Revista palma. Vol 15 # 4. 1994. 18p.
3. CALVACHE, H. ET AL. Captura del picudo mediante el sistema de trampas. Tesis de grado. 19--?. Universidad de Nariño.
4. CHINCHILLA, C. Y OEHLSCHLAGER, A. Comparacion de trampas para capturar adultos de *R. palmarum* utilizando la feromona de agregacion producida por el macho. En : Asd oil palm paperss. Num 5. 1992 p11 .
5. CHINCHILLA, C. Y OEHLSCHLAGER, A. Manejo del picudo de la palma *Rhynchophorus palmarum* y la enfermedad de anillo rojo, mediante un sistema de trampeo basado en la feromona de agregacion. En: ASD oil palm paper. Num 5. 1992. p24.
6. ESCOBAR, J. *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Goodey,1960) agente causal del anillo rojo; sintomatologia y control. FEDEPALMA, (Colombia). 12P mimeografiado.
7. HAGLEY, E.A.C. Role of palm weevil *Rhynchophorus palmarum* as a vector red ring disease of coconuts. Journal of economic entomology. USA P 375-380.
8. MENDEZ, A. Manejo de trampas en la captura del picudo en las plantaciones del "ROBLE". Santa Marta. Mimeografiado. 1992.
9. POSADA, F y AARON, E. Fluctuación de poblaciones y evaluación de cebos para la captura del *R. palmarum* L.(COLEOPTERA: CUCULIONIDAE) en la palma africana. En revista colombiana de Entomología. Vol. 7 # 2. p38-43. 1991.

10. ROCHAT, D. R. palmarum , L. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) Nuevos datos sobre el comportamiento del insecto y su control por trampeo olfativo. Revista palma Vol. 11 # 1.1990.
11. SANCHEZ POTES, Alberto. El anillo rojo del cocotero y de la palma aceitera en Colombia. Biología, hábitos, hospedantes alternantes y vectores de su agente causal R. cocophilus (Cobb, Goodey). Fedepalma, Santa Marta (Colombia). 35P Mimeografiado.
12. USO DEL RHYNCHOLURE PARA LA CAPTURA DEL PICUDO Y EL COMBATE DEL ANILLO ROJO EN LA PALMA ACEITERA Y EL COCOTERO. ASD de Costa Rica. Mimeografiado. s.n. p2-3. 19-?.